

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-129273

(43)Date of publication of application : 21.05.1996

(51)Int.Cl.

G03G 13/00
G03G 9/08
G03G 15/01
G03G 15/08
G03G 15/09
G03G 15/14
G03G 15/16
G03G 21/00

(21)Application number : 06-269015

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 01.11.1994

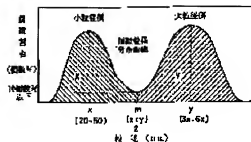
(72)Inventor : KITANI RYUJI
SHIRASE AKIZO
KOBAYASHI YOSHIAKI
OGAWA KEIKO

(54) IMAGE FORMING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a good transfer characteristic over a long period of time and to prevent the deterioration in transferability due to embedding of inorg. particulates.

CONSTITUTION: A photoreceptor is a cylindrical image carrying member having a diameter of $\geq 70\text{mm}$ or a belt-like image carrying member having a radius of curvature of $\geq 35\text{mm}$ in a transfer part. Toners are colored particles consisting of at least a resin externally added with inorg. particulates and coloring agents. These inorg. particulates have the maximal value of the number ratio respectively at the grain size $x\text{nm}$ and $y\text{nm}$ in a number-grain size distribution curve. The number ratio at a grain size of $[(x+y)/2]\text{nm}$ is $\leq 10\text{number}\%$ and the value of X/Y is in a range of 0.5 to 2.0 when the number ratio of the inorg. particulates on the small grain size side having a grain size of $[(x+y)/2]\text{nm}$ or below is defined as $X\text{ number}\%$ and the number ratio of the inorg. particulates on the large grain size side having a grain size of $[(x+y)/2]\text{nm}$ or above is defined as $Y\text{ number}\%$ (where, $20 \leq x \leq 50$, $3x \leq y \leq 6x$).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平8-129273

(43) 公開日 平成8年(1996)5月21日

(51) Int. Cl.⁶ 識別記号 序内整理番号 F I 技術表示箇所
 G 0 3 G 13/00
 9/08
 15/01 1 1 4 A
 G 0 3 G 9/ 08

3 7 4

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-269015

(22) 出願日 平成6年(1994)11月1日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社
 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 木谷 龍二

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
 会社内

(72) 発明者 白勢 明三

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
 会社内

(72) 発明者 小林 義彰

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
 会社内

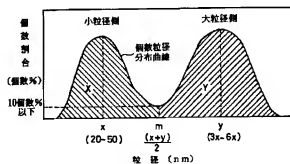
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成方法

(57) 【要約】

【目的】 長期に亘って良好な転写特性を得、無機微粒子の埋没による転写性の劣化の防止。

【構成】 画像形成方法に於いて、該感光体が直径70nm以上の円筒状像担持体または、転写部に於ける曲率半径が35nm以上のベルト状像担持体であり、該トナーが無機微粒子を外添してなる少なくとも樹脂と着色剤とからなる着色粒子であり、該無機微粒子が個数-粒径分布曲線において、粒径 x nm及び y nmのそれぞれに個数割合の極大値があり、かつ粒径 $[(x+y)/2]$ nmにおける個数割合が10個数%以下であり、 $[(x+y)/2]$ nm未満の粒径を有する小粒径側の無機微粒子の個数割合を X 個数%、 $[(x+y)/2]$ nm以上の粒径を有する大粒径側の無機微粒子の個数割合を Y 個数%とするときに、X/Y の値が0.5~2.0の範囲であることを特徴とする画像形成方法。(但し、 $20 \leq x \leq 50$ 、 $3x \leq y \leq 6x$)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 感光体上に形成された潜像を少なくともトナー及びキャリアよりなる現像剤により現像し感光体上にトナー像を形成した後に電圧を印加した感光体に押圧している導電性ローラーと感光体の間を画像支持体が通過することにより転写する工程を有する画像形成方法に於いて、

該感光体が直径70nm以上の円筒状像担持体または、転写部に於ける曲率半径が35nm以上のベルト状像担持体であり、該トナーが無機微粒子を外添してなる少なくとも樹脂と着色剤とからなる着色粒子であり、該無機微粒子が個数・粒径分布曲線において、粒径 x nm及び y nmのそれぞれに個数割合の極大値があり、かつ粒径 $\{(x+y)/2\}$ nmにおける個数割合が10個数%以下であり、 $\{(x+y)/2\}$ nm未満の粒径を有する小粒径側の無機微粒子の個数割合をX個数%、 $\{(x+y)/2\}$ nm以上の粒径を有する大粒径側の無機微粒子の個数割合をY個数%とすると、 X/Y の値が0.5~2.0の範囲であることを特徴とする画像形成方法。

(但し、 $20 \leq x \leq 50$ 、 $3 \leq y \leq 6$ x)

【請求項 2】 感光体上に形成された潜像を少なくともトナー及びキャリアよりなる現像剤により現像しトナー像を感光体上に形成し、さらに中間転写体にトナー像を転写した後電圧を印加した中間転写体に押圧している導電性ローラーと中間転写体の間を画像支持体が通過することにより転写する工程を有する画像形成方法に於いて、

該中間転写体が直径70nm以上の円筒状像担持体または、転写部に於ける曲率半径が35nm以上のベルト状像担持体であり、該トナーが無機微粒子を外添してなる少なくとも樹脂と着色剤とからなる着色粒子であり、該無機微粒子が個数・粒径分布曲線において、粒径 x nm及び y nmのそれぞれに個数割合の極大値があり、かつ粒径 $\{(x+y)/2\}$ nmにおける個数割合が10個数%以下であり、 $\{(x+y)/2\}$ nm未満の粒径を有する小粒径側の無機微粒子の個数割合をX個数%、 $\{(x+y)/2\}$ nm以上の粒径を有する大粒径側の無機微粒子の個数割合をY個数%とすると、 X/Y の値が0.5~2.0の範囲であることを特徴とする画像形成方法。

(但し、 $20 \leq x \leq 50$ 、 $3 \leq y \leq 6$ x)

【請求項 3】 導電性ローラーの直径が5mm~100mmであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、トナー（以下、着色粒子ともいう）及びキャリアの二成分よりなる静電荷像用現像剤を用い、現像、転写工程を有する電子写真方式の複写機、プリンター等の画像形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、電子写真方式を利用した複写機、プリンター等の画像形成方法は、一般に、現像工程、帯電工程、転写工程、定着工程、クリーニング工程を基本プロセスとしている。特に、帯電、転写工程は必須のプロセスであり、高電界の印加が可能であり、画像の均一性に優れているという理由から、広くコロナ放電方式が用いられている。しかしながら、コロナ放電方式は、高電圧を印加しなければならないと危険であること、放電に伴いオゾンが発生し有害であること等の問題を有している。このような背景から、近年、低電圧化とオゾンレス化を目的とした接触帯電方式の実用化が検討されており、特に転写工程では、導電性ローラー（以下転写ローラーともいう）を用いた接触転写方式が検討されている。このローラー転写方式は、放電ワイヤーを用いないため、放電ワイヤー汚れに起因する転写ムラが発生しないという長所も有している。しかしながら一方で、ローラー転写方式では十分な転写電界を確保しにくく転写性が悪いという問題、転写性が現像剤特性の影響を受け易いという問題、押圧力のムラに起因する画像ムラが発生するという問題等がある。特に、文字、線などのような画像は、画像部分にトナーが山状に積み重なるため、ローラーを押圧した際に、画像の中央部分と両端部分で圧力差が生じ、画像が乱れやすくなる。

【0003】 また、近年、マルチもしくはフルカラー画像複写技術が急速に伸びつつあり、基本的な形成は、イエロー、マゼンタ、シアン、必要に応じてブラックなど、少なくとも3色以上の基本となる色に分解し重ね合わせることで行っている。

【0004】 従って重ね合わせ部ではトナー層が厚くなり、転写性の低下、転写時の画像乱れがより顕著に発生する。

【0005】 かかる問題を軽減するために、転写ローラーの表面特性を改良したり、転写ムラを防止する要型が高まっている。

【0006】 例えば特開平1-267676号には転写前の像担持体表面に離型剤を塗布する方法、また特開平2-8684号には転写ローラーを介して像担持体表面に潤滑剤を塗布する方法が開示されている。しかしながら、このような方法を用いると、該像担持体に残留したトナーをクリーニングする際、すり抜け現象が生じ、画像汚れの原因となる。また、像担持体が感光体である場合、すり抜け現象で残留したトナーにより帯電ムラの原因にもなる。さらに、残留したトナーのために像担持体表面に対し長期に亘って安定して離型剤、潤滑剤を塗布し続けることができず、長期使用における転写ムラの発生の原因にもなる。

【0007】 また、一般に流動性向上や帯電量制御を目的としてトナー中に外添剤、すなわち無機微粒子等が添加されるが、比較的小径の小さい無機微粒子（例えば20

～50nm程度)が用いられているため、現像器内に於いて受ける機械的作用によりトナーに一樣な力を受けた時や転写ローラーにより押圧された時、該無機微粒子等がトナー内に埋没し、転写性の低下を引き起こすという問題も発生している。

【0008】この様に、転写ローラーを用いた転写工程を有する画像形成方法に於いては、未だ十分な性能が得られていない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、電圧を印加した導電性ローラーによる転写工程を有する画像形成方法に於いて、長期に亘って良好な転写特性を得ること、更には、無機微粒子の埋没による転写性の劣化を防止することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、以下の構成により達成された。

【0011】(1)感光体上に形成された潜像を少なくともトナー及びキャリアよりなる現像剤により現像し感光体上にトナー像を形成した後に電圧を印加した感光体に押圧している導電性ローラーと感光体の間を画像支持体が通過することにより転写する工程を有する画像形成方法に於いて、該感光体が直径70nm以上の円筒状像保持体または、転写部に於ける曲率半径が35nm以上のベルト状像保持体であり、該トナーが無機微粒子を外添してなる少なくとも樹脂と着色剤とからなる着色粒子であり、該無機微粒子が個数-粒径分布曲線において、粒径 x nm及び y nmのそれぞれに個数割合の極大値があり、かつ粒径 $[(x+y)/2]$ nmにおける個数割合が10個数%以下であり、 $[(x+y)/2]$ nm未満の粒径を有する小粒径側の無機微粒子の個数割合を X 個数%、 $[(x+y)/2]$ nm以上の粒径を有する大粒径側の無機微粒子の個数割合を Y 個数%とするときに、 X/Y の値が0.5～2.0の範囲であることを特徴とする画像形成方法。(但し、 $20 \leq x \leq 50$, $3x \leq y \leq 6x$)

(2)感光体上に形成された潜像を少なくともトナー及びキャリアよりなる現像剤により現像しトナー像を感光体上に形成し、さらに中間転写体にトナー像を転写した後電圧を印加した中間転写体に押圧している導電性ローラーと中間転写体の間を画像支持体が通過することにより転写する工程を有する画像形成方法に於いて、該中間転写体が直径70nm以上の円筒状像保持体または、転写部に於ける曲率半径が35nm以上のベルト状像保持体であり、該トナーが無機微粒子を外添してなる少なくとも樹脂と着色剤とからなる着色粒子であり、該無機微粒子が個数-粒径分布曲線において、粒径 x nm及び y nmのそれぞれに個数割合の極大値があり、かつ粒径 $[(x+y)/2]$ nmにおける個数割合が10個数%以下であり、 $[(x+y)/2]$ nm未満の粒径を有する小粒径側の無機微粒子の個数割合を X 個数%、 $[(x+y)/2]$ nm以上の

径を有する大粒径側の無機微粒子の個数割合を Y 個数%とするときに、 X/Y の値が0.5～2.0の範囲であることを特徴とする画像形成方法。(但し、 $20 \leq x \leq 50$, $3x \leq y \leq 6x$)

以下に本発明の好ましい態様を記載する。

【0012】(3)導電性ローラーの直径が5mm～100mmであることを特徴とする上記画像形成方法。

【0013】以下、本発明の画像形成方法を詳細に説明する。

【0014】本発明の画像形成方法は、導電性ローラーを用いた転写方法に於いて、比較的径の大きい感光体を用い、また特定の個数-粒径分布(小粒径及び大粒径)を有する無機微粒子を使用することを特徴としたものであり、それにより転写性の向上、外添剤の好適な流動性付与効果及びトナーへの耐埋没性に対する優位性に顕著に優れた効果を奏するものである。

【0015】本発明における導電性の転写ローラーを用いた場合、もともと十分な転写電界がかけられないため、トナーの帯電量が大きくなると、トナーの電荷で転写電界が容易に打ち消されてしまい転写性が低下する。つまりトナーの帯電量変化により転写性が大きく変化する。また、無機微粒子のトナーへの埋没は転写性の急激な低下を招くだけでなく、トナーの帯電量変化をも引き起こす。

【0016】このような状況に対して、感光体として直径70nm以上の円筒状像保持体または転写部での曲率半径が35nm以上のベルト状像保持体を用いると、転写時間が稼げること、転写電界および押圧力が均一になることから転写性が向上する。

【0017】前記円筒状像保持体が70nm以下、また曲率半径が35nm以下のベルト状像保持体であると転写時間が少ないため転写率の低下、転写ムラが発生する。

【0018】本発明に用いられる円筒状像保持体は直径70nm以上180nm以下が好ましく、本発明に用いられるベルト状像保持体の曲率半径は35nm以上70nm以下が好ましい。

【0019】本発明に用いられるベルト状像保持体とは、像保持体が無端状のいわゆるベルト状のものをいい、該像保持体の構成は、ベルト状に形成された支持体上にアルミニウム等の導電性材料を被覆し又は蒸着したものの表面に有機光導電体或いは無機光導電体を形成して得られるものである。本発明における好ましい形態としては、有機光導電体を形成したものである。

【0020】本発明に用いられる中間転写体は、上記感光体と同様直径70nm以上の円筒状像保持体または転写部での曲率半径が35nm以上のベルト状像保持体である。

【0021】本発明に用いられる導電性の転写ローラーは、直径を5～100mmとすることが好ましい。前記導電性の転写ローラーの直径を大きくすることにより、感光体と同様転写時間が長くなり転写効率が増える。ま

た、転写電界が転写方向に対して垂直になるため、転写電界のゆがみに起因する画像乱れが発生しにくくなるという効果がある。しかし、一方で押圧されている時間が長くなるため機械的振動等による画像乱れが増大する。この両者を満足する範囲が5〜100mmであり、画像乱れを生じずに、十分な転写性能が得られる。前記導電性の転写ローラーの直径が5mm以下では十分な転写時間が得られず転写率が低くなり、画像乱れも発生する。また、100mm以上では転写時間が長すぎ接触による画像乱れが生じる。ここで、特に好ましい範囲としては20〜50mmである。

【0022】また、本発明の個数-粒径分布を有する無機微粒子を使用すると、小粒径側の無機微粒子によって好適な流動性付与効果と大粒径側の無機微粒子の耐埋没性に対する優位性とともに、小粒径側の無機微粒子が受けるストレスを緩和する効果がある。

【0023】従って、埋没に至るまでの時間が格段に長くなり、外添剤としての流動性付与効果が長期に亘って安定的に発揮される。また、大粒径側の無機微粒子によりトナーと感光体間の物理的付着力の低減が図られ、外添剤の埋没によるトナーと感光体との接触面積、接触点数が非常に小さくできる。

【0024】そのために小粒径の外添剤のみを使用したときと比べて、飛躍的な転写率の安定化と押圧力のムラに起因する画像ムラを防止でき、長期に亘って良好な画像が得られる。

【0025】本発明においては、外添される無機微粒子が単一種類の無機微粒子から構成されているので、大粒径側の無機微粒子がトナーに埋没して小粒径側の無機微粒子が帯電性に寄与し始めても、トナーに付与される帯電量が変化することはない。

【0026】本発明の無機微粒子の個数-粒径分布曲線においては、小粒径および大粒径のそれぞれに個数割合の極大値があり、かつ中間粒径における個数割合が10個数%以下であるので、流動性付与効果及び埋没抑制効果を少ない添加量で発揮することが出来る。従って、過剰量の添加に伴う無機微粒子の遊離が抑制される。

【0027】本発明に使用される着色粒子に外添される無機微粒子が特定の個数-粒径分布を有する点において、図1に示すように粒径 $x\text{nm}$ （但し、 $20 \leq x \leq 50$ ）及び $y\text{nm}$ （但し、 $3 \leq y \leq 6$ ）のそれぞれに個数割合の極大値があり、かつ中間粒径 $m\text{nm}$ （但し $(x+y)/2$ ）における個数割合が10個数%以下となる「二山分布」であることが必要とされる。

【0028】ここで、本発明の無機微粒子の個数-粒径分布は、例えば500個の無機微粒子の各々を走査型電子顕微鏡を用いて倍率2万倍で撮影された電子顕微鏡写真を画像解析装置「SPICCA」（日本アビオニクス社製）に入力し、各無機微粒子における粒径を測定して求められたものである。

【0029】本発明の無機微粒子の個数-粒径分布が二山分布であることにより、小粒径側の無機微粒子による流動性向上効果、及び大粒径側の無機微粒子の添加による埋没抑制効果を少ない添加量で実現できる。

【0030】図1において、小粒径側のピーク粒径 x は20〜50nmの範囲とされる。小粒径側のピーク粒径が20nm未満である場合には、機械的作用によって無機微粒子が着色粒子に埋没しやすい。一方、小粒径側のピーク粒径が50nmを越える場合には、大粒径の外添剤が多く存在するために、流動性の低下を招く。また、トナー表面に均一に付着されないため、帯電量分布も広がり、転写率の低下や画像ムラを招く。

【0031】また、図1において、大粒径側のピーク粒径 y は、3〜6nmの範囲とされる。大粒径側のピーク粒径が3nm未満である場合には、小粒径側と大粒径側との粒径の差が小さすぎて、無機微粒子の個数-粒径分布曲線が明確な二山分布とならず、流動性向上効果及び埋没抑制効果を十分に発揮することができない。

【0032】一方、大粒径側のピーク粒径が6nmを越える場合には、小粒径側の無機微粒子による流動性付与効果を十分に発揮することができない。

【0033】本発明においては、上述の中間粒径 m 未満の粒径を有する小粒径側のシリカ微粒子の個数割合を X 個数%、中間粒径 m 以上の粒径を有する大粒径側のシリカ微粒子の個数割合を Y 個数%とした際の比 X/Y が0.5〜2.0の範囲であることが必要である。また、 X 個数%及び Y 個数%は個数-粒径分布曲線の斜線の面積により求められる。

【0034】本発明に使用されるキャリアは、鉄粉、フレイタ、マグネタイト及びそれぞれを樹脂コーティングしたものいずれを用いても良いが、穂の均一性、耐ストレス性の点から、低磁化、低比重、小粒径等のキャリアが望ましい。

【0035】本発明に使用されるキャリアコア（磁性粒子）は、比重が3〜7、重量平均粒径30〜65 μm の磁性粒子を用いる。例えば上記範囲に入るフレイタ粒子、マグネタイト粒子等を好ましく用いることが可能である。

【0036】上記キャリアをコーティングするコーティング樹脂は、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、スチレン-アクリル系樹脂等の樹脂からなる微粒子等を用いることができる。また、そのコーティング方法については特に限定されず、スプレーコート、MECコート、重層コート等の使用が可能である。

【0037】本発明に使用されるトナーについて説明する。

【0038】本発明に使用されるトナーを構成する着色粒子としては、結着樹脂と着色剤と必要に応じて使用されるその他の添加剤（前記無機微粒子を含む）とを含有してなり、その平均粒径は体積平均粒径で通常1〜30 μm 、好ましくは5〜20 μm である。前記トナーを構成する

結着樹脂としては特に限定されず、従来公知の種々の樹脂が用いられる。例えば、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、スチレン/アクリル系樹脂、ポリエステル樹脂等が挙げられる。

【0039】前記添加剤としては、単一種類の無機化合物から構成されるものが挙げられ、これによりトナーに付与される帯電量の経時変化が抑制され、帯電特性の安定化を図ることができる。

【0040】前記無機微粒子を構成する無機化合物としては特に限定されるものではなく、従来からトナーの外添剤として用いられている化合物、例えばシリカ、アルミナ、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化クロム、酸化セリウム、酸化マグネシウム、三酸化アンチモン、酸化ジルコニウム、炭化ケイ素等が挙げられる。さらに、上記無機化合物に疎水処理を行ったものでもよい。疎水処理を行う場合には、各種チタンカップリング剤、シリコンカップリング剤等のいわゆるカップリング剤によって行うことが好ましく、さらに、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム等の高級脂肪酸及びその金属塩によって疎水処理すること好ましい。

【0041】前記疎水処理を行うチタンカップリング剤として、例えばテトラブチルチタネート、テトラオクチルチタネート、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリデシルペンゼンシルフェニルチタネート、ビス(ジオクチルバイロフォスフェート)オキシアセテートチタネートなどがある。

【0042】前記シリコンカップリング剤としては、 γ -(2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -(2-アミノエチル)アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、N- β -(N-ビニルベンジルアミノエチル) γ -アミノプロピルトリメトキシシラン塩酸塩、ヘキサメチルジシラザン、メチルトリメトキシシラン、ブチルトリメトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、ドデシルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、 α -メチルフェニルトリメトキシシラン、 α -メチルフェニルトリメトキシシランなどが挙げられる。

【0043】前記脂肪酸としては、ウンデシル酸、ラウリン酸、トリデシル酸、ドデシル酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ペンタデシル酸、ステアリン酸、ヘプタデシル酸、アラキジン酸、モンタン酸、オレイン酸、リノール酸、アラキジン酸などの長鎖脂肪酸が挙げられ、その金属塩としては亜鉛、鉄、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、ナトリウム、リチウムなどの金属との塩が挙げられる。

【0044】これら化合物は、前記無機微粒子に対し1

〜10重量%添加して被覆することが良く、好ましくは3〜7重量%である。また、これらの材料を組み合わせることもできる。

【0045】更に、本発明に於ける二山分布の無機微粒子として同じ表面処理剤で処理されたものが好ましい。

【0046】前記着色剤は特に限定されず、従来公知の種々の材料が使用される。例えば黒トナーとしてはカーボンブラック、ニグロシン染料等が使用され、イエロー、マゼンタ、シアントナーに必要な顔料としては、C.I.ピグメントブルー15:3、C.I.ピグメントブルー15、C.I.ピグメントブルー15:6、C.I.ピグメントブルー68、C.I.ピグメントレッド48-3、C.I.ピグメントレッド122、C.I.ピグメントレッド212、C.I.ピグメントレッド57-1、C.I.ピグメントイエロー17、C.I.ピグメントイエロー81、C.I.ピグメントイエロー154等の顔料を好適に使用することができる。

【0047】その他の添加剤としては例えばサリチル酸誘導体、アゾ系金属錯体等の荷電制御剤、低分子量ポリオレフィン、カルナウパワックス等の定着性改良剤等が挙げられる。

【0048】本発明に使用される感光体は、一般的に使用されているセレン系感光体、アモルファスシリコン感光体、OPC系感光体等が使用できる。

【0049】本発明における現像方法としては、感光体と現像剤が非接触で現像する方法が好ましい。例えば、現像剤がスリーブ上に設けられた層規制板や磁性棒や磁性棒による層形成棒によって現像スリーブ上に300〜600 μ mの層厚に規制されて現像域へと搬送する。現像域における現像スリーブと感光体ドラムとの隙間は現像剤層厚よりも大きい0.4〜1.0mmとし、現像時に8kHz、1.8kVp-pの交番電圧を重畳した現像バイアスを印加することにより、感光体へ現像剤が接触しない状態で現像することが可能となる。

【0050】本発明における転写方法としては、電圧を印加した導電性ローラーを感光体や中間転写体に押圧して転写する方法が好ましい。例えば、転写ローラーは感光体ドラムの周囲の位置に対して可動であって、単色画像プリント時には圧接状態に置かれるが、カラー画像の形成中には退避して離開した位置に保たれ、転写時のみ圧接される。本発明に用いられる装置には転写電流電源の印加電圧を+3ないし4kVDCで印加して、転写電流の定電流制御を行うといふ。また、ブレードによってローラー面をクリーニングする形式の転写ローラーが使用されてもよい。

【0051】以下、本発明における転写ローラーの構成について説明する。前記転写ローラーはステンレス鋼棒からなる軸体とその外周にポリウレタンゴム、シリコーンゴム、スチレンブタジエン共重合エラストマー、オレフィン系エラストマー等の樹脂材を、セルサリイ10〜100 μ m程度の発砲タイプもしくは連泡タイプで形成し、さ

らに上記樹脂材に導電性付与剤としてカーボンブラック等の無機化合物または有機導電剤を混在させた電荷供給可能な導電性として弾性部から構成されている。

【0052】更に、前記転写ローラー表面のクリーニング性の観点から、該転写ローラー表面に表面被覆層を5~100 μ mの膜厚で設けても良い。前記表面被覆層に用いられる樹脂としては、例えば、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)、ポリアミド6(ナイロン6)、ポリアミド66(ナイロン66)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、パーフルオロアクリレート系樹脂、ポリエステル系樹脂等が挙げられる。

【0053】前記転写ローラーの抵抗としては、 $10^2 \sim 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ のものが好ましく、該転写ローラーのゴム硬度は、ゴム硬度計による計測で60°以下(JIS-K6301アスカスケール硬度)が好ましい。

【0054】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明の態様はこれに限定されない。

【0055】実施例1

《試料の作製》

ーキャリアの製造ー

以下のようにしてキャリアを製造した。

【0056】スチレン/メチルメタクリレート=4/6の共重合体微粒子60g、比重5.0、重量平均径45 μ m、1000エルステッドの外部磁場を印加したときの飽和磁化が62*

*emu/gのCu-Znフェライト粒子1940gを高速攪拌型混合機に投入し、温度30℃で15分間混合した後、温度を105℃に設定し機械的衝撃力を30分間繰り返し付与した後、冷却しキャリアを作製した。

【0057】ー着色粒子の製造ー

以下のようにして着色粒子を製造した。

【0058】ポリエステル樹脂100部、カーボンブラック10部、ポリプロピレン3部とを、混合、練肉、粉碎、分級し平均粒径8.5 μ mの粉末を得た。これを着色粒子1とした。同様の製造方法で着色剤としてイエロー顔料を用いたものを着色粒子2、マゼンタ顔料を用いたものを着色粒子3、シアン顔料を用いたものを着色粒子4とした。

【0059】ー無機微粒子の製造ー

以下のようにして無機微粒子を製造した。

【0060】四塩化ケイ素の酸水素塩中で高温加水分解の水分量および温度条件を変化させ、種々の粒径を得た。さらに必要に応じて表1に示したように分級し粒度(個数-粒径)を調整した。また、シリカ微粒子の疎水化処理にはヘキサメチルジシラザンを用いた。得られた無機微粒子1~14(試料1~14)を、以下の表1に示す。

【0061】

【表1】

個数-粒径分布

無機微粒子 No.	ピーク粒径 X (nm)	ピーク粒径 Y (nm)	中間粒径mの 個数割合	X/Y	備 考
1	20	66	3	1.2	本発明
2	20	115	8	1.2	本発明
3	45	140	5	1.0	本発明
4	45	250	5	1.2	本発明
5	30	90	1	0.9	本発明
6	30	100	5	0.5	本発明
7	30	100	5	2.0	本発明
8	15	0	5	—	比較例
9	0	70	5	0	比較例
10	15	50	7	1.0	比較例
11	30	200	10	1.2	比較例
12	30	80	15	1.5	比較例
13	30	80	8	0.2	比較例
14	30	80	8	2.5	比較例

【0062】表1の(ピーク粒径X)および(ピーク粒径Y)は、それぞれ小粒径側のシリカ微粒子および大粒径側のシリカ微粒子における個数割合の極大値を与える粒径である。また、(中間粒径mの個数割合)は、

$[(x+y)/2]$ nmの粒径を有する疎水性シリカ微粒子の個数割合を個数-粒径分布曲線上から求めた値である。

【0063】また、X/Yは、中間粒径m未満の粒径を

有する小粒径側のシリカ微粒子の個数割合（X 個数%）と、中間粒径 m 以上の粒径を有する大粒径側のシリカ微粒子の個数割合（Y 個数%）との比である。

【0064】本発明の個数-粒径分布曲線の一例（試料 5 に添加された疎水性シリカ微粒子についての個数-粒径分布曲線）を図 2 に示す。

【0065】なお、上記個数-粒径分布曲線は、画像解析装置「SPICCA」（日本アビオニクス社製）を用いて測定された 500 個の疎水性シリカ微粒子の粒径から求めたものである。

【0066】トナー及び現像剤の作製—
以下のようにしてトナー及び現像剤を製造した。

【0067】上記各々の着色粒子 100 部に対し、表 1 に示した無機微粒子をヘンシェルミキサーで混合してトナーを得た。次いで、得られたトナー 42 g とキャリア 558 g とを V 型混合機を用いて 20 分間混合し、実写テスト用の現像剤 1～14 を作製した。詳細を以下の表 2 に示す。

【0068】

【表 2】

現像剤 No.	無機微粒子 No.	着色粒子 No.	備 考
1	1	1	本発明
2	2	1	本発明
3	3	2	本発明
4	4	3	本発明
5	5	4	本発明
6	6	2	本発明
7	7	3	本発明
8	8	1	比較例
9	9	3	比較例
10	10	1	比較例
11	11	4	比較例
12	12	2	比較例
13	13	1	比較例
14	14	1	比較例

【0069】《評価装置、条件》コニカ株社製の複写機 409028 を以下のように改造して実写テストを行った。

【0070】—改造機—1 号の作製—

感光体は、円筒状像担持体として直径 100mm の積層型 OPC ドラムを用いた。

【0071】（現像条件）

感光体表面電位 = -850V

DC バイアス = -750V

AC バイアス = 1.8kVp-p f=8kHz

DC d = 500 μ m

押圧規制力 = 10gf/cm

押圧規制棒 SUS416（磁性ステンレス製）／直径 3mm

現像スリーブ = 20mm

（転写条件）

転写電流 I = +20 μ A に定電流制御する。

【0072】ローラー外径 24mm

弾性部材 ポリウレタン系樹脂 電気抵抗値 5 × 10¹⁰ Ω

ニップ幅 2mm、ニップ圧 300g/cm²

10 以下、図 3 に改造機—1 号を示す。

【0073】図 3 は本発明を適用するのに適した画像形成装置の改造機—1 号の概略縦断面図であって、回転円筒状に形成されて矢印 A 方向に回転する、紙面を垂直方向に軸性を備えた像担持体 1 とローラークリーニングブレード 4 を備えた転写ローラー 3 で形成され、矢印方向に紙が搬送されるように紙搬送用ユニット 2 が配置されている。

【0074】—改造機—2 号の作製—

20 ベルト状の像担持体として曲率半径 50mm のベルト状ドラムを用いた以外は改造機—1 号と同じ条件にて改造機—2 号を作製した。

【0075】以下、図 4 に改造機—2 号を示す。

【0076】図 4 は、図 3 における回転円筒状に形成された像担持体 1 に代えて上記ベルト状の像担持体 5 を用いて画像形成装置を形成している。

【0077】—改造機—3 号の作製—

中間転写体を設けた以外は改造機—1 号と同じ条件にて改造機—3 号を作製した。

【0078】以下、図 5 に改造機—3 号を示す。

30 【0079】回転円筒状に形成された像担持体 1 に近接して直径 180mm の中間転写体 6 が配置されており、さらに該中間転写体 6 に転写ローラー 3 が圧接され、該中間転写体 6 が該像担持体 1 と該転写ローラー 3 との中間に位置するようにして転写部位が形成されている。

【0080】《評価項目、方法》上述のように作製した現像剤を用い、試料 1～7、11～17 まではコニカ株社製の複写機 9028 の改造機—1 号を用い実写テストを行った。また、試料 8 及び 9 はそれぞれ改造機—2 号、試料 10 は改造機—3 号を用いた。

【0081】テストは 2000 枚の実写テストを行い、その際の帯電量、転写性（転写率、転写ムラ）、画像乱れ（文字ちり）、画像欠陥の発生状況を評価した。

【0082】（帯電量）ブローオフ式の帯電量測定装置を用いて、スタート時の複写 1 枚目と 2 万枚目を複写した際のトナーの持つ帯電量 μ C/g（単位重量当たりの電荷）を測定した。帯電量の変化の少ないものが好ましい。

【0083】（転写率）オリジナル濃度 1.3 のパッチを現像し、スタート時の複写 1 枚目と 2 万枚目を普通紙に転写した後定着前に機械動作を停止させ、転写紙上の単

位面積当たりのトナー量をA、感光体上に残った単位面積当たりのトナー量をBとし、 $[A/(A+B)] \times 100$ を転写率とした。転写率の変化の少ないものが好ましい。

【0084】(転写ムラ) 200 μ m間隔に、幅200 μ mで長さ1cmのラインを20本配置したチャートのコピーし、線が欠けている本数により評価した。

【0085】(画像乱れ) 200 μ m間隔に、幅200 μ mで長さ1cmのラインを5本配置したチャートのコピーし、その部分のちりの状況を目視と顕微鏡の両方で観察し、以下の4ランクに分類し判定した。

【0086】A：顕微鏡でもライン周辺のちりが観察されない。

*【0087】B：目視ではわからないが、顕微鏡では周辺にちりが観察される。

【0088】C：目視で周辺のちりが観察される。

【0089】D：ライン間の判別が困難なほど激しくちりが発生。

【0090】(画像欠陥) ドラム傷に起因する画像欠陥については、画像を目視判断し、縦線状のスジや黒点、白スケの有無を確認した。

【0091】評価結果を以下の表3に示す。

【0092】

【表3】

試料 No.	現像剤 No.	像担持体径/転写ローラー径	帯電量 (μ C/g)		転写率 (%)		転写ムラ	画像乱れ	画像欠陥	備考
			スタート	2万目	スタート	2万目				
1	1	100/24	20.5	21.0	95.1	95.3	0	A	無し	本発明
2	2	100/24	21.2	21.0	94.3	95.3	0	A	無し	本発明
3	3	100/24	20.5	20.2	98.3	94.9	0	A	無し	本発明
4	4	100/24	22.3	23.1	96.9	95.9	0	A	無し	本発明
5	5	100/24	22.2	20.3	97.8	97.6	0	A	無し	本発明
6	6	100/24	20.6	19.6	97.1	94.9	0	A	無し	本発明
7	7	100/24	19.9	20.1	95.9	95.3	0	A	無し	本発明
8	1	50/15	20.5	20.1	97.1	94.9	0	A	無し	本発明
9	1	30/80	20.3	19.9	80.6	40.1	15	C	白抜け	比較例
10	1	100/24	20.2	20.0	96.7	95.3	0	A	無し	本発明
11	8	100/24	21.1	14.3	90.3	95.2	2	D	白すじ	比較例
12	9	100/24	20.4	13.3	98.7	70.2	3	C	無し	比較例
13	10	100/24	20.6	12.6	94.3	89.1	3	C	無し	比較例
14	11	100/24	19.6	10.1	90.8	65.3	4	D	無し	比較例
15	12	100/24	20.3	12.3	93.3	94.3	3	B	無し	比較例
16	13	100/24	21.3	10.3	94.2	51.2	2	D	無し	比較例
17	14	100/24	21.4	11.1	95.8	90.6	1	C	無し	比較例

【0093】表3から明らかなように、本発明の現像剤及び像担持体を用いた試料1～8は、帯電量の変化が少なく、また転写率の変化が少ない上に転写ムラもないなど転写性が良好で、さらに画像乱れ、画像欠陥を発生しないという顕著に優れた効果を奏している。また、試料10は中間転写体が配置された改造機-3号を用いて評価したものであるが、試料1～8と同様優れた効果を奏している。しかし本発明外の現像剤を用いた比較試料は、上記いずれの評価の点においても満足な効果を奏していない。

※ない。

【0094】実施例2

試料1の現像剤1を用い、転写ローラーの直径を以下の表4のように変更した以外は、実施例1と同様にして改造機-1号を用い実写テストを行った。評価結果を以下の表4に示す。

【0095】

【表4】

試料 No.	現像剤 No.	像担持体径/転写ローラー径	帯電量 (μ C/g)		転写率 (%)		転写ムラ	画像乱れ	画像欠陥	備考
			スタート	2万目	スタート	2万目				
1	1	100/24	20.5	21.0	95.1	95.3	0	A	無し	本発明
18	1	100/4	21.8	20.9	80.1	64.3	2	B	無し	本発明
19	1	100/120	21.3	20.9	85.1	70.9	1	B	無し	本発明

【0096】表4から明らかなように、転写ローラーの直径が好ましい範囲(5～100mm)外の実施例18、19に

比較して範囲内の試料1は、転写特性が良好で、さらに転写性の劣化防止にも優れていることがわかる。

【0097】

【発明の効果】本発明の画像形成方法を用いることにより、長期に亘って、良好な転写特性を得、更には、無機微粒子の埋没による転写性の劣化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の個数-粒径分布曲線の一例の図。

【図2】本発明の個数-粒径分布曲線の一例の図。

【図3】本発明の複写機9028の改造機-1号の縦断面図。

*

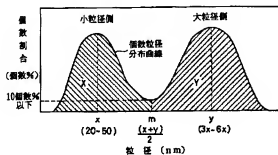
*【図4】本発明の複写機9028の改造機-2号の縦断面図。

【図5】本発明の複写機9028の改造機-3号の縦断面図。

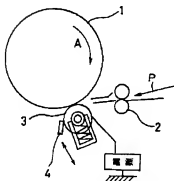
【符号の説明】

- 1 像担持体
- 2 紙搬送用ユニット
- 3 転写ローラー
- 4 ローラークリーニングブレード
- 5 ベルト状像担持体
- 6 中間転写体

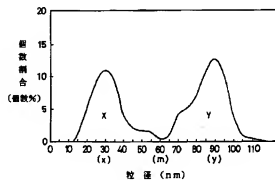
【図1】



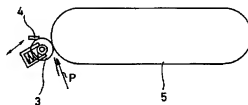
【図3】



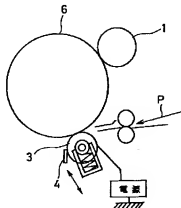
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁴

G 0 3 G 15/08

識別記号 序内整理番号

5 0 7 L

F I

技術表示箇所

X

15/09

Z

15/14

1 0 1 G

15/16

21/00

3 5 0

(72)発明者 小川 景以子

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内